



대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 45947 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 08월 08일
Date of Application

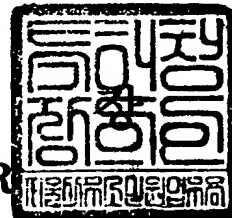
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s)



2001 년 04 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0001 |
| 【제출일자】 | 2000.08.08 |
| 【발명의 명칭】 | 액정표시소자 및 그 제조방법 |
| 【발명의 영문명칭】 | Liquid Crystal Display Device And Method for Fabricating the same |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 엘지 .필립스 엘시디 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-101865-5 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 김영호 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000083-1 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-001050-4 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 최순호 |
| 【성명의 영문표기】 | CHOI, Soon Ho |
| 【주민등록번호】 | 720112-1109021 |
| 【우편번호】 | 730-350 |
| 【주소】 | 경상북도 구미시 임수동 161번지 P2 공정기술실 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 이석주 |
| 【성명의 영문표기】 | LEE, Sok Joo |
| 【주민등록번호】 | 710123-1682623 |
| 【우편번호】 | 730-350 |
| 【주소】 | 경상북도 구미시 임수동 161번지 P3 공정기술실 |
| 【국적】 | KR |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 호 (인) 김영 |

【수수료】

【기본출원료】 19 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 29,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 도전성이 좋은 단일 금속층과 투명전극간의 접촉저항을 낮출 수 있는 액정표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에서 액정표시소자에서 임의의 신호라인은 기판과; 상기 기판 상에 형성된 제1 금속층과; 상기 제1 금속층 상에 형성된 합금층과; 상기 합금층 상에 하나의 홀을 가지도록 형성된 절연막과; 상기 절연막 홀을 통해 합금층과 접촉되도록 형성된 전극을 구비한다.

본 발명은 투명기판 상에 금속전극과 저저항 금속을 연속증착할 시 생성되는 금속전극과 저저항 금속의 합금층이 노출되도록 합금층 상에 잔재하는 저저항 금속을 완전히 제거하여 노출된 합금층과 접촉되도록 투명전극을 증착함으로써, 금속전극과 화소전극간의 접촉저항을 개선할 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 따른 액정표시소자 및 그 제조방법에서는 접촉저항을 줄이기 위해 이중 금속층을 형성하는 종래의 액정표시소자에 비하여 공정불량을 및 제조단가를 낮출 수 있게 된다.

【대표도】

도 3

【명세서】**【발명의 명칭】**

액정표시소자 및 그 제조방법{Liquid Crystal Display Device And Method for Fabricating the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1a 내지 도 1e는 종래의 액정표시소자 제조방법을 단계적으로 도시한 단면도.

도 2는 종래의 6 마스크를 이용한 액정표시소자의 단면도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시소자의 단면도.

도 4a 내지 도 4e는 도 3에 도시된 액정표시소자의 제조방법을 단계적으로 도시한 단면도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

10, 32 : 투명기판

12, 34 : 게이트전극

14, 36 : 게이트패드

16, 38 : 게이트절연막

18, 40 : 활성층

20, 42 : 오믹콘택층

22, 44 : 소스전극

24, 46 : 드레인전극

26, 48 : 보호막

28, 52 : 화소전극

30, 54 : 투명전극

50 : 합금층

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <12> 본 발명은 액정표시소자 및 그의 제조방법에 관한 것이다. 특히, 도전성이 좋은 단일 금속층과 투명전극간의 접촉저항을 낮출 수 있는 액정표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <13> 통상, 액정표시(Liquid Crystal Display; LCD) 장치는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절하여 화상을 표시하게 된다. 액정표시장치 중 액정셀별로 스위칭소자가 마련된 액티브 매트릭스(Active Matrix) 타입은 동영상 표시하기에 적합하다. 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치에서 스위칭소자로는 주로 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)가 이용되고 있다.
- <14> 액정표시장치는 게이트라인과 데이터라인의 교차부에 형성되어진 박막트랜지스터와, 박막트랜지스터에 접속된 화소전극을 포함하는 하판과, 칼라필터 등이 형성된 상판과, 상하판 사이에 주입된 액정으로 구성된다. 박막트랜지스터는 게이트전극, 게이트절연막, 활성층, 소스 및 드레인 전극으로 구성된다. 이러한 박막트랜지스터는 게이트라인으로부터의 게이트신호에 응답하여 데이터라인으로부터의 데이터신호를 화소전극으로 절환하여 액정셀이 구동되게 한다.
- <15> 도 1a 내지 도 1e는 종래 액정표시소자의 제조방법을 단계적으로 도시한 것으로서, 특히 박막트랜지스터부와 게이트패드부만을 도시한 것이다.
- <16> 도 1a를 참조하면, 도시된 바와 같이 투명기판(10) 상에 스퍼터링(sputtering) 등

의 방법으로 알루미늄(Al)과 네오듐(Nd)의 합금을 2000Å 정도의 두께로 증착하여 금속층을 형성한다. 그런 다음, 금속층을 습식 방법을 포함하는 포토리쓰그래피 방법으로 투명기관(10) 상의 소정 부분에 잔류하도록 패터닝하여 게이트라인 및 게이트전극(12)과 게이트패드(14)를 형성하게 된다.

<17> 도 1b를 참조하면, 투명기관(10) 상에 게이트라인 및 게이트전극(12)과 게이트패드(14)를 덮도록 게이트절연막(16)을 형성한다. 그런 다음, 게이트절연막(16)상에 활성층(18) 및 오믹접촉층(20)을 화학기상증착(Chemical Vapor Deposition : 이하 'CVD'라 함) 방법으로 순차적으로 패터닝하여 형성한다. 상기에서 게이트절연막(16)은 산화실리콘 또는 질화실리콘 등의 절연물질을 증착하여 형성하고, 활성층(18)은 불순물이 도핑되지 않은 비정질실리콘 또는 다결정실리콘으로 형성된다. 또한, 오믹접촉층(20)은 N형 또는 P형의 불순물이 고농도로 도핑된 비정질실리콘 또는 다결정실리콘으로 형성된다.

<18> 도 1c를 참조하면, 오믹접촉층(20) 상에 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti) 또는 탄탈륨(Ta) 등의 금속이나, MoW, MoTa 또는 MoNb 등의 몰리브덴 합금(Mo alloy)을 CVD 방법 또는 스퍼터링 방법으로 증착하여 오믹금속층(30)을 형성한다. 상기에서 오믹금속층(30)은 오믹접촉층(20)과 오믹 접촉을 이룬다.

<19> 그리고, 오믹금속층(30)과 오믹접촉층(20)을 활성층(18)이 노출되도록 포토리쓰그래피 방법으로 순차적으로 패터닝한다. 이 때, 오믹금속층(30)은 패터닝되어 게이트라인(도시하지 않음)과 수직되는 데이터라인(도시되지 않음)이 형성되며 게이트전극(12)과 대응하는 부분에 소오스전극(22) 및 드레인전극(24)이 형성된다.

<20> 도 1d를 참조하면, 활성층(18) 상에 소오스전극(22) 및 드레인전극(24)과 오믹접촉층(20)을 덮도록 질화실리콘 또는 산화실리콘 등의 무기절연물질을 증착하여 패시베이션

층(26)을 형성한다. 상기에서 패시베이션층(26)을 아크릴(Acryl)계 유기화합물, BCB(benzocyclobutene) 또는 PFCB(perfluorocyclobutane) 등의 유전상수가 작은 유기 절연물로 형성 할 수도 있다. 그런 다음, 패시베이션층(26)을 형성한 후 패터닝하여 드레인전극(24)을 노출시키는 콘택홀과 게이트 패드(14) 및 데이터 패드를 노출시키는 콘택홀을 형성하게 된다.

<21> 도 1e를 참조하면, 게이트절연막(16) 및 패시베이션층(26) 상의 박막트랜지스터와 대응하는 부분을 제외한 부분에 투명한 전도성물질인 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide : ITO)로 이루어진 투명전극(28)이 형성된다.

<22> 이러한 종래의 액정표시소자에서는 통상 금속전극의 재료로서 도전율이 좋은 Al계 열 금속물질을 이용하게 된다. 특히, Al은 힐락(Hillock) 및 확산(Diffusion)과 같은 문제가 있어 AlNd 등과 같은 Al 합금을 주로 이용하게 된다. 그런데, 이러한 Al 계열 금속은 화소전극 및 보호전극으로 이용되는 투명전극과 큰 접촉저항을 가지는 문제점이 있다. 이에 따라, 도 2와 같이, 금속전극층은 투명전극과의 접촉저항이 좋은 Mo, Cr 등을 이용하여 Mo/AlNd, Mo/Al, Cr/AlNd 등과 같은 이중 금속층 구조로 형성하고 있다. 그런데, 금속전극층을 이중 금속층 구조로 형성하는 경우 에칭공정이 2스텝으로 이루어지게 되므로 공정불량을 및 제조원가가 상승되는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 따라서, 본 발명의 목적은 단일 금속전극층과 투명전극간의 접촉저항을 줄일 수 있

는 액정표시소자 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <24> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정표시소자에서 액정표시소자에서 임의의 신호라인은 기판과; 상기 기판 상에 형성된 제1 금속층과; 상기 제1 금속층 상에 형성된 합금층과; 상기 합금층 상에 하나의 홀을 가지도록 형성된 절연막과; 상기 절연막 홀을 통해 합금층과 접촉되도록 형성된 전극을 구비한다.
- <25> 본 발명에 따른 액정표시소자의 제조방법은 기판 상에 제1 금속층을 증착하는 단계와; 상기 제1 금속층 상에 제2 금속층을 연속 증착하여 상기 제1 금속층 과 제2 금속층 사이에 상기 제1 금속층과 제2 금속층에 구성된 구성물질의 합금으로 이루어진 합금층을 형성하는 단계와; 상기 합금층 상에 잔재해 있는 제2 금속층을 제거하는 단계와; 상기 제1 금속층을 소정의 형태로 에칭하는 단계와; 상기 합금층 상에 하나의 홀을 가지도록 절연막을 형성하는 단계와; 상기 절연막의 홀을 통해 상기 합금층과 접촉되도록 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- <26> 상기 목적들 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <27> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시소자를 도시한 단면도로서, 특히 박막트랜지스터부와 게이트패드부만을 도시한 단면도이다.
- <28> 도 3을 참조하면, 먼저 본 발명의 실시예에 따른 액정표시소자의 투명기판(32) 상에는 Al합금(예를 들면, AlNd)으로 구성된 금속전극(34,36)과 몰리브덴(Mo) 및 크롬(Cr)

중 어느 하나의 금속물질이 연속적으로 증착된다. 이 때, 몰리브덴(또는 크롬)을 Al합금으로 구성된 금속전극(34,36) 상에 연속 증착시 발생하는 열의 온도에 의해 몰리브덴(또는 크롬)과 Al합금으로 구성된 금속전극(34,36)이 화학반응을 일으켜 몰리브덴(또는 크롬)과 Al합금의 합금층(50)이 형성된다. 이러한 합금층(50)에 의해 배선 및 전극으로 도전성이 좋은 Al계열의 단일 금속층만을 이용하는 경우에도 투명전극과의 접촉저항을 줄일 수 있게 된다.

<29> 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시소자의 제조방법을 단계적으로 도시한 것으로서, 특히 박막트랜지스터부와 게이트패드부만을 도시한 것이다.

<30> 도 4a를 참조하면, 도시된 바와 같이 투명기판(32) 상에는 스퍼터링(sputtering) 등의 방법으로 Al합금(예를 들면 AlNd)을 2500Å 정도의 두께로 금속층이 증착된다. 여기서, 금속층이 2000~3000Å 정도의 두께로 증착되어도 무방하다. 이와 아울러, Al합금으로 구성된 금속층 상에 몰리브덴(또는 크롬)과 같은 금속물질이 300Å 정도의 두께로 연속적으로 증착된다. 이때 몰리브덴(또는 크롬)이 증착되는 두께는 100~500Å 정도가 되어도 무방하다. 또한, Al합금으로 구성된 금속층 상에 몰리브덴(또는 크롬)을 연속적으로 증착할 시, 발생하는 열에 의해 금속층의 구성물질인 Al합금과 몰리브덴(또는 크롬)이 접촉되는 부분에서는 화학적인 반응이 일어난다. 이로 인해, Al합금으로 구성된 금속층과 몰리브덴(또는 크롬) 사이에 Al합금과 몰리브덴(또는 크롬)의 합금층(50)이 형성된다. 그런 다음, Al합금과 합금되지 않고 합금층(50) 상에 존재하는 몰리브덴(또는 크롬)은 드라이 에칭에 의해 제거된다. 이와 아울러, Al합금으로 구성된 금속층 및 합금층(50)은 습식 방법을 포함하는 포토리소그래피 방법으로 투명기판(32) 상의 소정 부분에 잔류하도록 패터링하여 게이트라인(도시하지 않음) 및 게이트전극(34)과 게이

트패드(36)를 형성하게 된다.

- <31> 도 4b를 참조하면, 투명기관(32) 상에 게이트라인 및 게이트전극(34)과 게이트패드(36)를 덮도록 게이트절연막(38)을 형성한다. 그런 다음, 게이트절연막(38)상에 활성층(40) 및 오믹접촉층(42)을 화학기상증착(Chemical Vapor Deposition : 이하 'CVD'라 함) 방법으로 순차적으로 패터닝하여 형성한다. 상기에서 게이트절연막(38)은 산화실리콘 또는 질화실리콘 등의 절연물질을 증착하여 형성하고, 활성층(40)은 불순물이 도핑되지 않은 비정질실리콘 또는 다결정실리콘으로 형성된다. 또한, 오믹접촉층(42)은 N형 또는 P형의 불순물이 고농도로 도핑된 비정질실리콘 또는 다결정실리콘으로 형성된다.
- <32> 도 4c를 참조하면, 오믹접촉층(42) 상에 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti) 또는 탄탈륨(Ta) 등의 금속이나, MoW, MoTa 또는 MoNb 등의 몰리브덴 합금(Mo alloy)을 CVD 방법 또는 스퍼터링 방법으로 증착하여 오믹금속층을 형성한다. 상기에서 오믹금속층은 오믹접촉층(42)과 오믹 접촉을 이룬다.
- <33> 그리고, 오믹금속층과 오믹접촉층(42)을 활성층(40)이 노출되도록 포토리소그래피 방법으로 순차적으로 패터닝한다. 이 때, 오믹금속층은 패터닝되어 게이트라인(도시하지 않음)과 수직되는 데이터라인(도시되지 않음)이 형성되며 게이트전극(34)과 대응하는 부분에 소오스전극(44) 및 드레인전극(46)이 형성된다.
- <34> 도 4d를 참조하면, 활성층(40) 상에 소오스전극(44) 및 드레인전극(46)과 오믹접촉층(42)을 덮도록 질화실리콘 또는 산화실리콘 등의 무기절연물질을 증착하여 패시베이션층(48)을 형성한다. 상기에서 패시베이션층(48)을 아크릴(Acryl)계 유기화합물, BCB(benzocyclobutene) 또는 PFCB(perfluorocyclobutane) 등의 유전상수가 작은 유기 절연물로 형성 할 수도 있다. 그런 다음, 패시베이션층(48)을 형성한 후 패터닝하여 드

레인전극(46)을 노출시키는 컨택홀과 게이트 패드(36) 및 데이터 패드를 노출시키는 컨택홀을 형성하게 된다.

<35> 도 4e를 참조하면, 게이트절연막(38) 및 패시베이션층(48) 상의 박막트랜지스터와 대응하는 부분을 제외한 부분에 투명한 전도성물질인 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide : ITO)로 이루어진 투명전극(52,54)이 형성된다.

<36> 이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 액정표시소자 및 그의 제조방법은 Al합금으로 구성된 금속전극 상에 몰리브덴(또는 크롬)과 같은 저저항 금속을 연속증착한다. 이때, 금속전극과 몰리브덴(또는 크롬)을 연속증착 시 발생하는 높은 온도의 열에 의해 금속전극과 몰리브덴(또는 크롬) 사이에 금속전극과 몰리브덴(또는 크롬)의 합금층이 형성된다. 이와 아울러, 금속전극 상에 형성된 합금층이 노출되도록 합금층 상에 존재하는 몰리브덴(또는 크롬)은 드라이 에칭에 의해 완전히 제거된다. 또한, 노출된 합금층은 화소전극과 접속된다.

【발명의 효과】

<37> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시소자 및 그 제조방법에서는 투명기관 상에 금속전극과 저저항 금속을 연속증착할 시 생성되는 금속전극과 저저항 금속의 합금층이 노출되도록 합금층 상에 잔재하는 저저항 금속을 완전히 제거하여 노출된 합금층과 접촉되도록 투명전극을 증착함으로써, 금속전극과 화소전극간의 접촉저항을 개선할 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 따른 액정표시소자 및 그 제조방법에서는 접촉저항을 줄이기 위해 이중 금속층을 형성하는 종래의 액정표시소자에 비하여 공정불량을 및 제조단가를 낮출 수 있게 된다.

<38> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

액정표시소자에서 임의의 신호라인은

기판과 ;

상기 기판 상에 형성된 제1 금속층과;

상기 제1 금속층 상에 형성된 합금층과;

상기 합금층 상에 하나의 홀을 가지도록 형성된 절연막과;

상기 절연막 홀을 통해 합금층과 접촉되도록 형성된 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 절연막 상에 하나의 홀을 가지도록 형성된 보호막을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 제1 금속층은 2000~3000Å 정도의 두께를 가지는 Al 합금계로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 합금층은 상기 제1 금속층 상에 형성되어 제거된 제2 금속층의 구성물질과 상

기 제1 금속층의 구성물질이 합금된 합금물질로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시 소자.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 제2 금속층의 구성물질은 몰리브덴 및 크롬중 어느 하나로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

【청구항 6】

기판 상에 제1 금속층을 증착하는 단계와;

상기 제1 금속층 상에 제2 금속층을 연속 증착하여 상기 제1 금속층 과 제2 금속층 사이에 상기 제1 금속층과 제2 금속층에 구성된 구성물질의 합금으로 이루어진 합금층을 형성하는 단계와;

상기 합금층 상에 잔재해 있는 제2 금속층을 제거하는 단계와;

상기 제1 금속층을 소정의 형태로 에칭하는 단계와;

상기 합금층 상에 하나의 홀을 가지도록 절연막을 형성하는 단계와;

상기 절연막의 홀을 통해 상기 합금층과 접속되도록 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 절연막 상에 하나의 홀을 가지도록 보호막을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

【청구항 8】

제 6 항에 있어서,

상기 제1 금속층은 2000~3000Å 정도의 두께를 가지는 Al합금계로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

【청구항 9】

제 6 항에 있어서,

상기 제2 금속층의 구성물질은 몰리브덴 및 크롬중 어느 하나로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

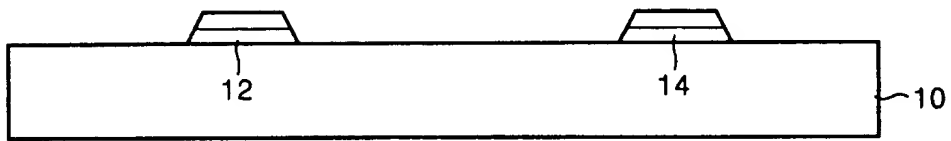
【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

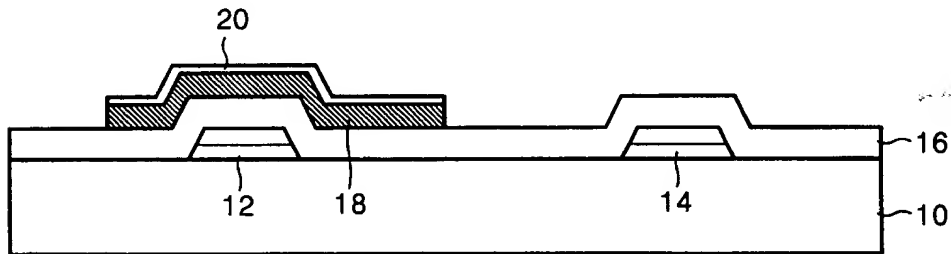
상기 제2 금속층은 100~500Å 정도의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

【도면】

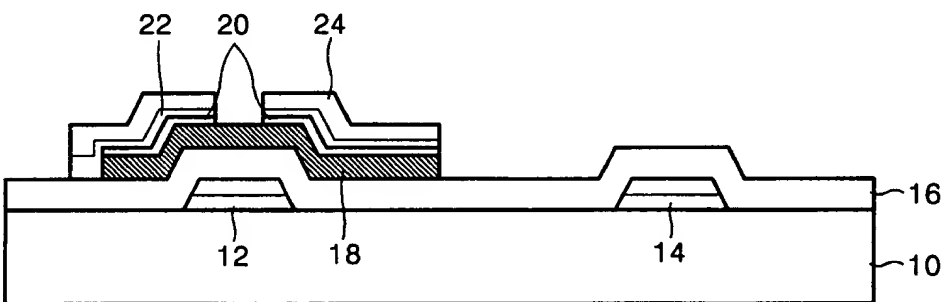
【도 1a】



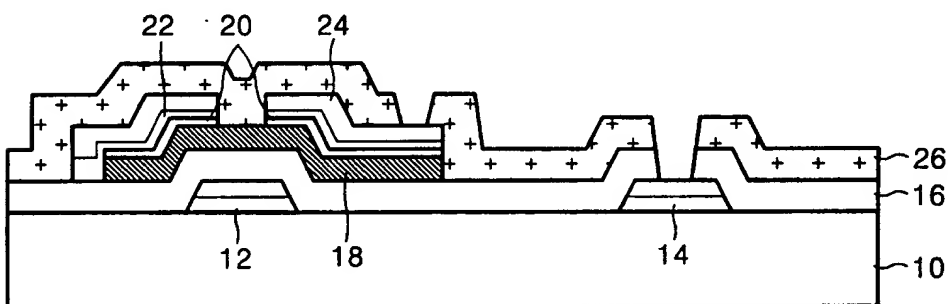
【도 1b】



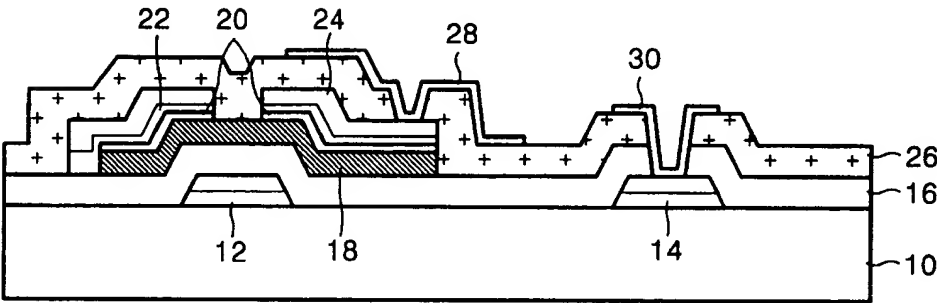
【도 1c】



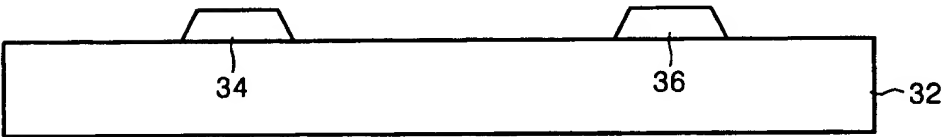
【도 1d】



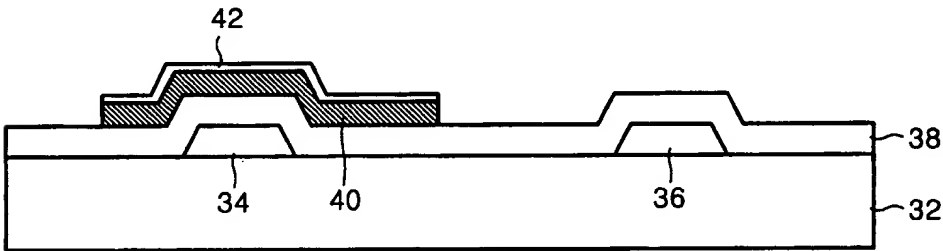
【도 1e】



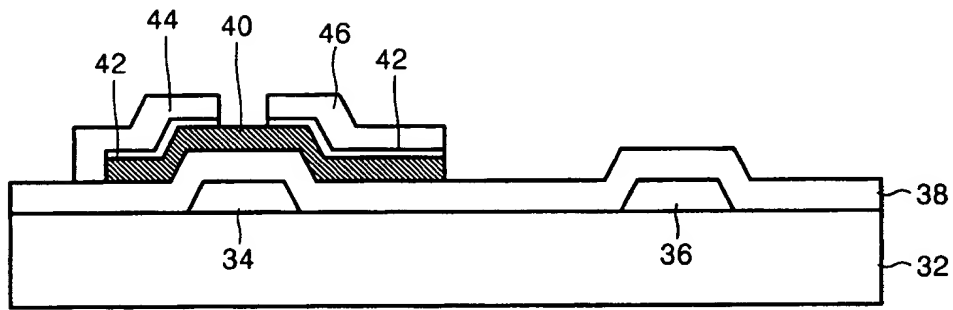
【도 2a】



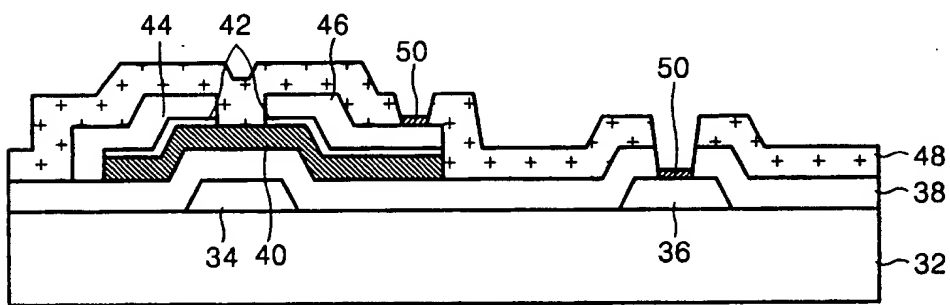
【도 2b】



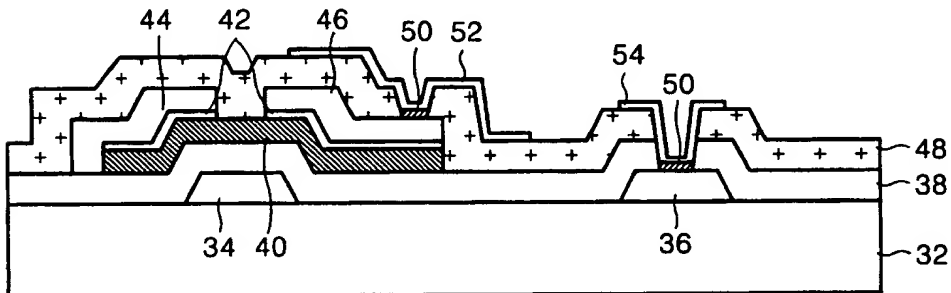
【도 2c】



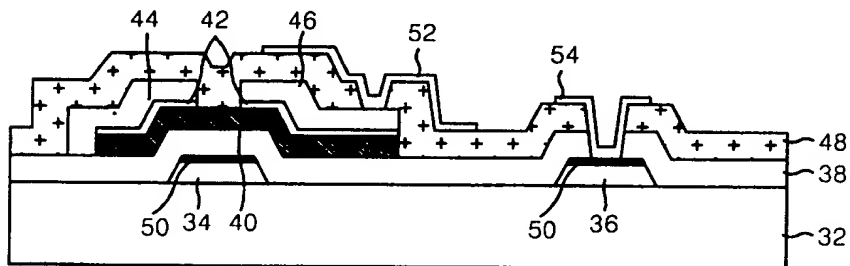
【도 2d】



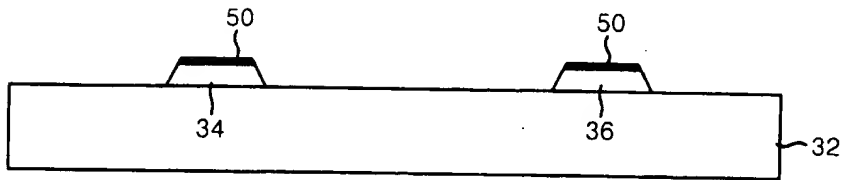
【도 2e】



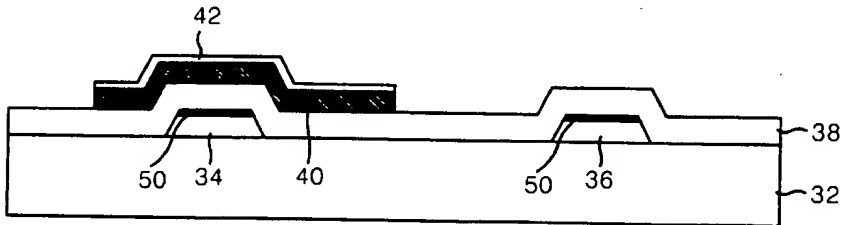
【도 3】



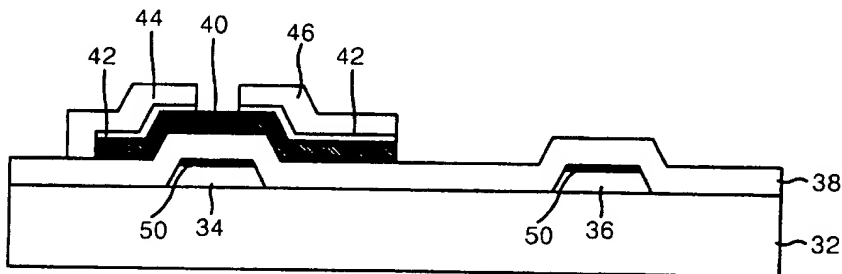
【도 4a】



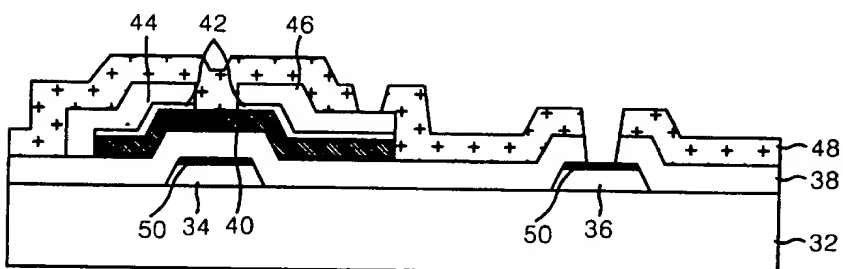
【도 4b】



【도 4c】



【도 4d】



【도 4e】

